

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-240803

(43) 公開日 平成8年(1996)9月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 0 5		G 0 2 F 1/1335	5 0 5
B 4 1 J 2/01			G 0 2 B 5/20	1 0 1
G 0 2 B 5/20	1 0 1		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-42709

(22) 出願日 平成7年(1995)3月2日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 秋吉 宗治

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 羽藤 仁

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝横浜事業所内

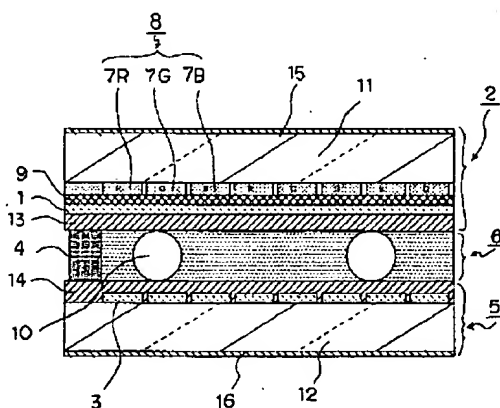
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 カラー表示を行なう液晶表示装置の製造工程における特にカラーフィルタの製造工程を大幅に簡略化するとともに、そのカラーフィルタの色むらの問題を解消して、均一な色再現性を備え高品位な表示が可能なカラー表示方式の液晶表示装置を、高歩留りで低コストに提供する。

【構成】 本発明によれば、カラーフィルタ層8の色セル7R1, R2, R3...などの着色ムラは、たとえその工程で各色セルごとの着色ムラが生じたとしても、それらは画面内で十分に離れて散在されているので、目視では視認されない。よって画面内で均一なカラー表示の画像を実現できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の電極が形成された第1の基板と、第2の電極が形成され周囲に封着材が配設されて前記第1の基板に間隙を有して対向配置され、前記封着材で前記第1の基板に接着された第2の基板と、前記第1の基板および前記第2の基板の間隙に封入・挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置を製造する液晶表示装置の製造方法において、

前記2枚の基板のうちの少なくとも1枚の基板上に、インクジェットノズルを用いて、各画素ごとに対応した色の着色材料を1画素ごとに被着させて色セルを配設しカラーフィルタを形成するにあたり、少なくとも10画素分以上の間隔を隔てた位置の1画素ごと、または前記10画素分の間隔の1.5倍以上かつ画面对角長以下の間隔を隔てた位置の1画素ごとに、順次に前着色材料を被着させて行き前記カラーフィルタを形成する工程を具備することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項2】 第1の電極が形成された第1の基板と、第2の電極が形成され周囲に封着材が配設されて前記第1の基板に間隙を有して対向配置され、前記封着材で前記第1の基板に接着された第2の基板と、前記第1の基板および前記第2の基板の間隙に封入・挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置を製造する液晶表示装置の製造方法において、

前記2枚の基板のうちの少なくとも1枚の基板上に、カラーフィルタを形成する着色材料を吸収する受容層を形成する工程と、

インクジェットノズルを用いて、前記受容層に対して、各画素ごとに対応した色の着色材料を1画素ごとに被着させて色セルを配設しカラーフィルタを形成するにあたり、少なくとも10画素分以上の間隔を隔てた位置の1画素ごと、または前記10画素分の間隔の1.5倍以上かつ画面对角長以下の間隔を隔てた位置の1画素ごとに、順次に前着色材料を被着させて行き前記カラーフィルタを形成する工程と、を具備することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項3】 第1の電極が形成された第1の基板と、第2の電極が形成され周囲に封着材が配設されて前記第1の基板に間隙を有して対向配置され、前記封着材で前記第1の基板に接着された第2の基板と、前記第1の基板および前記第2の基板の間隙に封入・挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置を製造する液晶表示装置の製造方法において、

前記2枚の基板のうちの少なくとも1枚の基板上に、インクジェットノズルを用いて、各画素ごとに対応した色の着色材料を1画素ごとに被着させて色セルを配設しカラーフィルタを形成するにあたり、少なくとも10画素分以上の間隔を隔てたランダムな位置の1画素ごと、または前記10画素分の間隔の1.5倍以上かつ画面对角長以下の間隔を隔てたランダムな位置の1画素ごとに、順次に

2

前着色材料を被着させて行き前記カラーフィルタを形成する工程を具備することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項4】 第1の電極が形成された第1の基板と、第2の電極が形成され周囲に封着材が配設されて前記第1の基板に間隙を有して対向配置され、前記封着材で前記第1の基板に接着された第2の基板と、前記第1の基板および前記第2の基板の間隙に封入・挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置を製造する液晶表示装置の製造方法において、

前記2枚の基板のうちの少なくとも1枚の基板上に、インクジェットノズルを用いて、各画素ごとに対応した色の着色材料を1画素ごとに被着させて色セルを配設しカラーフィルタを形成するにあたり、ランダムな位置の1画素ごとに順次に前着色材料を被着させて行き前記カラーフィルタを形成する工程を具備することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項5】 請求項1乃至4のうちのいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法において、

前記カラーフィルタを形成する工程中で、複数本のインクジェットノズルを用いて前記カラーフィルタを形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項6】 請求項1乃至5のうちのいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法において、

前記カラーフィルタを形成する工程中で、固定された前記インクジェットノズルに対する相対的な位置が可変であるX-Yステージ上に前記基板を載置し該X-Yステージを駆動することで前記基板の位置を動かしながら前記カラーフィルタを形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は液晶表示装置の製造方法に係り、特にカラーフィルタの製造工程の大幅な簡易化が可能で、歩留まりが高く製造コストも安価にできる液晶表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示素子は、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータのような情報処理装置や、小型テレビや投射型テレビなどのディスプレイデバイスとして広く用いられている。このような用途における液晶表示素子としては、単純マトリックス方式とアクティブマトリックス方式との2方式に大別することができる。

【0003】 そのような液晶表示装置においては、より鮮明で高品位なカラー表示の実現が期待されるとともに、それを実現するためのカラーフィルタあるいは色セルの簡易で低コストな製造方法が求められている。

【0004】 アクティブマトリックス駆動方式の液晶表示装置においてカラー表示を実現するためには、例えばアモルファスシリコン(a-Si)を半導体層とした薄膜

トランジスタ(TFT)とそれに接続された表示電極と信号線電極、ゲート電極が形成されたTFTアレイ基板を、対向電極を有する対向基板に対して間隙を保持しつつ対向配置するとともに、R(赤)・G(緑)・B(青)のような各色の色セルを配列して形成されたカラーフィルタをその対向基板上またはTFTアレイ基板上に配置して、この2枚の基板間に周囲を封止して液晶組成物を挟持させて、その主要部が構成されている。

【0005】しかしながら、従来の色セルが配列されたカラー表示方式の液晶表示装置では、上記のように各色の色セルを配列してなるカラーフィルタを形成するに際して、そのカラーフィルタは一般にプロセスが煩雑なフォトリソグラフィ法を用いて製造されている。従ってこのようなプロセスが煩雑であるという問題や、その結果、カラーフィルタの製造時の歩留りが悪化し、またコスト高となり、液晶表示装置全体としての製造コストの削減化を妨げる要因となっていた。

【0006】そこで、インクジェット装置を用いて、受容層あるいは画素電極上に着色材料をインクとして被着させてカラーフィルタを形成する製造方法が提案されている。このインクジェットによるカラーフィルタの製造方法によれば、煩雑なフォトリソグラフィ・プロセスと比べて大幅にプロセスの簡易化を図ることができる。

【0007】しかしながら、そのような従来提案されていたインクジェットによるカラーフィルタの製造方法では、図6に示すように、1画面内の同じ1列上または1行上の各画素の着色を1度に連続的に、または隣り合う画素ごとに順次に、または高々2画素おきごとに順次に行なっているため、インクの塗出に不可避免的な不均一(誤差)が生じると、それが1列上または1行上の各画素で目立ってしまい、そのようにして形成されたカラーフィルタを用いた液晶表示装置の表示画像にも、色ムラが視認されるようになる。その結果、鮮明で高品位な色の再現が不可能となるという問題がある。

【0008】そしてそのような色ムラを生じるような液晶表示装置は不良品として、歩留りを著しく低下させる要因となるという問題がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記のような問題を解決するために成されたもので、カラー表示を行なう液晶表示装置の製造工程における特にカラーフィルタの製造工程を大幅に簡略化するとともに、そのカラーフィルタの色むらの問題を解消して、均一な色再現性を備え高品位な表示が可能なカラー表示方式の液晶表示装置を、高歩留りで低コストに提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置の製造方法は、第1の電極が形成された第1の基板と、第2の電極が形成され周囲に封着材が配設されて前記第1

の基板に間隙を有して対向配置され、前記封着材で前記第1の基板に接着された第2の基板と、前記第1の基板および前記第2の基板の間隙に封入・挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置を製造する液晶表示装置の製造方法において、前記2枚の基板のうちの少なくとも1枚の基板上に、インクジェットノズルを用いて、各画素ごとに対応した色の着色材料を1画素ごとに被着させて色セルを配設しカラーフィルタを形成するにあたり、少なくとも10画素分以上の間隔を隔てた位置の1画素ごと、または前記10画素分の間隔の1.5倍以上かつ画面対角長以下の間隔を隔てた位置の1画素ごとに、順次に前着色材料を被着させて行き、前記カラーフィルタを形成する工程を具備することを特徴としている。

【0011】また、第1の電極が形成された第1の基板と、第2の電極が形成され周囲に封着材が配設されて前記第1の基板に間隙を有して対向配置され、前記封着材で前記第1の基板に接着された第2の基板と、前記第1の基板および前記第2の基板の間隙に封入・挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置を製造する液晶表示装置の製造方法において、前記2枚の基板のうちの少なくとも1枚の基板上に、カラーフィルタを形成する着色材料を吸収する受容層を形成する工程と、インクジェットノズルを用いて、前記受容層に対して、各画素ごとに対応した色の着色材料を1画素ごとに被着させて色セルを配設しカラーフィルタを形成するにあたり、少なくとも10画素分以上の間隔を隔てた位置の1画素ごと、または前記10画素分の間隔の1.5倍以上かつ画面対角長以下の間隔を隔てた位置の1画素ごとに、順次に前着色材料を被着させて行き、前記カラーフィルタを形成する工程と、を具備することを特徴としている。

【0012】また、第1の電極が形成された第1の基板と、第2の電極が形成され周囲に封着材が配設されて前記第1の基板に間隙を有して対向配置され、前記封着材で前記第1の基板に接着された第2の基板と、前記第1の基板および前記第2の基板の間隙に封入・挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置を製造する液晶表示装置の製造方法において、前記2枚の基板のうちの少なくとも1枚の基板上に、インクジェットノズルを用いて、各画素ごとに対応した色の着色材料を1画素ごとに被着させて色セルを配設しカラーフィルタを形成するにあたり、少なくとも10画素分以上の間隔を隔てたランダムな位置の1画素ごと、または前記10画素分の間隔の1.5倍以上かつ画面対角長以下の間隔を隔てたランダムな位置の1画素ごとに、順次に前着色材料を被着させて行き、前記カラーフィルタを形成する工程を具備することを特徴としている。

【0013】また、第1の電極が形成された第1の基板と、第2の電極が形成され周囲に封着材が配設されて前記第1の基板に間隙を有して対向配置され、前記封着材で前記第1の基板に接着された第2の基板と、前記第1

の基板および前記第2の基板の間に封入・挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置を製造する液晶表示装置の製造方法において、前記2枚の基板のうちの少なくとも1枚の基板上に、インクジェットノズルを用いて、各画素ごとに対応した色の着色材料を1画素ごとに被着させて色セルを配設しカラーフィルタを形成するにあたり、ランダムな位置の1画素ごとに順次に前着色材料を被着させて行き前記カラーフィルタを形成する工程を具備することを特徴としている。

【0014】なお、上記のランダムな位置、とは、例えば乱数表に従った位置関係とすればよい。つまり、例えば画面内の各色セルをXY座標の一要素としてとらえて、その(x, y)座標を乱数表に従って決定するようにしてもよい。

【0015】また、上記のうちいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法において、前記カラーフィルタを形成する工程で、複数本のインクジェットノズルを用いて前記カラーフィルタを形成することを特徴としている。

【0016】このように複数のインクジェットノズルを用いれば、カラーフィルタ形成工程のスループットをさらに早い良好なものとすることができるからである。

【0017】また、上記のうちいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法において、前記カラーフィルタを形成する工程で、固定された前記インクジェットノズルに対する相対的な位置が可変であるX-Yステージ上に前記基板を載置し該X-Yステージを駆動することで前記基板の位置を動かしながら前記カラーフィルタを形成することを特徴としている。装置として微妙なセッティングを要するインクジェットノズルを上記のように精巧に動かすことは実際上容易ではないが、構造の簡単なX-Yステージ上に基板を載置して動かした方が、その動作の精巧な制御をより簡易に行なうことができるからである。

【0018】

【作用】本発明の液晶表示装置の製造方法においては、受容層上あるいは画素電極上などに着色材料をインクジェットで被着させてカラーフィルタの形成を行なう際に、乱数表的なランダムな位置ごとに順次に色セルを形成していく。あるいは、例えば行列で表されるマトリクス状のカラーフィルタで考えると、1色が2列おきに着色される場合には、着色された1つの色セルの次に着色される色セルの位置を、少なくとも10画素以上の間隔または前記間隔よりも1.5倍以上大きい間隔を隔てるようにして着色を行なって行き、これを画面全体にわたって続けることで、所定の配列のカラーフィルタを形成する。このように、順次に1セルずつ着色されて形成される色セルどうしの間隔を、少なくとも上記のような大きさの間隔に設定する。それによって得られるカラーフィルタの着色ムラは、たとえその工程で各色セルごとの着色ムラが生じたとしても、それらは画面内で十分に離

れて散在されているので、目視では視認されない。

【0019】即ち、本発明によれば、一般的なピッチ30 μ m～300 μ mの色セルが配列されたカラーフィルタにおける、各色セルの着色順序を分散させて着色して行きカラーフィルタを形成することで、そのカラーフィルタの各色セルごとの着色ムラを人間の一般的な目視による視認能力では感知されないまでに解消することができる。

【0020】しかもこのとき、カラーフィルタを形成するためにインクジェットを用いているのであるから、その特長である製造プロセスの簡易さを、効果的に発揮させることができ、その結果、高歩留りで低コストにカラーフィルタを形成することができる。

【0021】なお、ここでカラーフィルタとは、TFT基板や対向基板とは別体で透明基板上に色セルが配列されたカラーフィルタも、TFT基板上に各画素電極を覆うように形成されたカラーフィルタも、いずれも含むものとする（以下も同様）。

【0022】

【実施例】以下、本発明に係る液晶表示装置の製造方法の実施例を、図面に基づいて詳細に説明する。

【0023】（実施例1）図1は、本発明に係る第1の実施例の製造方法によって形成される液晶表示装置の構造およびその製造方法の一例を示す断面図である。

【0024】この液晶表示装置は、帯状の走査電極1が形成された走査電極基板2と、これに間隙を有して交差する帯状の信号電極3が形成され周囲に封着材4が形成されて、走査電極基板2に間隙を有して対向配置される信号電極基板5と、走査電極基板2および信号電極基板5の間隙に封入・挟持された液晶層6とを備えた液晶表示装置であって、前記の走査電極基板2上にR（赤）、G（緑）、B（青）の各色セル7R、7G、7Bを縦ストライプに配列してなるカラーフィルタ層8が形成され、このカラーフィルタ層8の上にこのカラーフィルタ層8を保護する保護層9が形成されている。また両基板2、5どうしの間の間隙には、前記の液晶層6の他にその間隙を一定に保持するためのスペーサ10が配置されて、本発明に係る製造方法で製造される液晶表示装置の主要部が構成されている。このような構造の液晶表示装置を製造する本発明に係る製造工程における、特にカラーフィルタ層8の着色形成工程を中心として以下に詳述する。

【0025】ガラス基板11として外形寸法が150mm×210mm、厚さ1.0mmの基板を、またガラス基板12として外形寸法が160mm×220mmで厚さ1.0mmの基板を、それぞれ用いた。

【0026】そのガラス基板11の表面に、着色材料を吸収させてカラーフィルタ層8を形成するための受容層をスピコートで塗布する。

【0027】そしてこの受容層に対して、インクジェッ

ト装置を用いてR、G、B各色の一般的な材質の着色材料を各色セル7R、7G、7Bごとに被着させて行き、カラーフィルタ層8を形成する。

【0028】この基板2上にカラーフィルタを形成するにあたり、図2に示すように、最初の着色点（第1の着色点R1）から少なくとも10画素（10個の色セル）分以上離れた位置に第2の着色を行なって色セルを形成する。

【0029】図2は、そのような色セルの着色方法の一例を示す図である。図中のアルファベット（R）の右側の添字（R1、R2…の数字部分）は、その各点の着色順序を示している。

【0030】第1の着色点つまり図2中で最初に着色される色セルR1から次の第2の着色点つまり色セルR2までの間隔は、少なくとも10画素分以上の間隔を隔てて選択する。

【0031】そして、第3の着色点（つまり色セルR3）以降は、前記の2点間の距離よりも1.5倍以上の大きな間隔、あるいは少なくとも10画素（10個の色セル）分以上の間隔を組み合わせて次々に着色を行なった。

【0032】本実施例においてはカラーフィルタとしての色セルの配置方式を縦方向のストライプ型としたため、その色セルの配置は一色ごとに2列おきに配列した。しかし本発明はこの他にも、例えば三角配置やモザイク配置等のカラーフィルタにも適用可能であることは言うまでもない。

【0033】また、第3の着色点（つまり色セルR3）以降の着色方法は、上記のような間隔以上の間隔を隔てれば、例えば乱数表に従ったランダムな間隔および順序で着色を行なうようにしてもよい。図2に示した方法は、このランダムな方式に近いものである。

【0034】ただしこのとき、連続する2つの着色点どうしの間は10画素分以上の間隔を隔てておくことが必要である。このような間隔を保持しながらかつランダムな順序と間隔（距離）で着色して行くことを実現するためには、例えば20×20画素以上を1ブロックとして、全面面をそのブロックで区分する。そして例えば第3の着色点（つまり色セルR3）を一つのブロックの中心部の10×10画素内から選択した後、次の第4の着色点つまり色セルR4は、前記の第3の着色点が含まれていたブロックとは別のブロックをランダムに選択し、その別のブロックの中心部の10×10画素内からさらにランダムあるいは規則的に選択すればよい。これを各ブロック内の中心の10×10画素が全て埋まるまで続けられ、連続する着色点どうしの間隔が10画素以下に狭くなること無しに上記のようなランダムな選択を続けて着色することができる。

【0035】そして各ブロックの中心の10×10画素が埋まったら、次に全面面を前記の区分とは縦10画素・横10画素以上ずらせて区分し、その各ブロックごとに前記と

同様のランダムな選択を実施して行く。このような方法により、10画素以上の間隔を隔てて（つまり連続する2個の着色点近接することなく）かつランダムな着色順での着色を可能とすることができる。そしてこのような着色を、例えば上記のR、G、Bのように各色それぞれにわたって行なって、カラーフィルタ層8を形成することができる。

【0036】こうして走査電極基板2上にカラーフィルタ層8を形成した後、スパッタ法によりITO膜を形成し、これを一般的な方法でエッチングして、640×3本の帯状の走査電極1を形成する。

【0037】また一方、信号電極基板5側でも上記と同様に、480本の帯状の信号電極3を形成する。このとき、信号電極3は走査電極1と直交する方向に配列させておくことは言うまでもない。

【0038】続いて、上記のような各構造物が形成された走査電極基板2および信号電極基板5それぞれの上を覆うようにポリイミド薄膜を形成し、これにラビング処理を施して、配向膜13、14を形成した。

【0039】そして次に走査電極基板2の周縁に沿って、封着材4を形成するためのエポキシ系接着剤を注入口（図示省略）を除いて印刷した。

【0040】続いて信号電極基板5の上に、スペーサ10として粒径6.5μmの積水ファインケミカル社製のマイクロパールを散布した。

【0041】そして配向膜13、14が対向してそれらのラビング方向が互いに90度に交差するように、走査電極基板2と信号電極基板5とをスペーサ10を介して間隙を保持するように配置する。そしてこれを加熱して前記のエポキシ系接着剤を硬化させて、走査電極基板2と信号電極基板5とを貼り合わせた。このとき硬化したエポキシ系接着剤が封着材4となる。

【0042】次に、前記のエポキシ系接着剤を印刷しなかったその切欠き部分つまり注入口から、液晶組成物としてZLI-1565（E.メルク社製）にS811を0.1wt%添加したものを注入した。その注入後、注入口を紫外線硬化樹脂で封止して、いわゆる液晶セル内に封入挟持された液晶層6を形成した。

【0043】そしてガラス基板11、12それぞれの外側表面に偏光板15、16を貼設して、本発明に係る液晶表示装置の主要部を製造した。

【0044】上記のようにして本発明に係る製造方法によって製造された液晶表示装置を、実際に駆動回路系等を接続してカラー画像のテストパターンを表示させ、その表示品質を熟練した品質管理者が確認した。その結果、カラー表示の画面内での色ムラは全く視認されることがなく、色再現性が良好で高品位なカラー表示を実現できることが確認できた。

【0045】（実施例2）図3は、第2の実施例としてアクティブマトリクス型の液晶表示装置に本発明の製造

方法を適用した場合について、その製造されたアクティブマトリクス型液晶表示装置の構造の概要を示す図である。

【0046】この図3に示すようなアクティブマトリクス型液晶表示装置における、TFTアレ基板の画素電極上にカラーフィルタを形成する場合についても、本発明の製造方法を適用することができる。

【0047】まず対向電極基板201上に、液晶パネルとして組み上がったときにTFTアレ基板202上の各画素どうしの間隙（いわゆる非画素部）およびTFT

（図示省略）に対する射影となる部分に、遮光膜（ブラックマトリクス）203を形成する。

【0048】この遮光膜203は、例えば酸化クロムをスパッタ法で成膜しこれにエッチングで開口部を設けることにより、前記の各画素部が露出する一方、非画素部およびTFTの上を覆うような格子状にパターンニングして形成することができる。

【0049】続いて、前記の第1の実施例と同様の材質の受容層を膜厚2.0 μ mで形成し、この受容層に対して、3本のインクジェットノズルを備えたインクジェット装置を用いて、各色の着色材料を被着させて行き、カラーフィルタ層204を形成する。この着色は、図4に示すようなカラーフィルタ層204のR、G、Bの各色セル205R、205G、205Bを着色する際に、第1の実施例と同様の着色ルールに基づいて行なった。即ち、着色順序の連続する2個の色セルどうしの間隔が、少なくとも10画素分以上の間隔となるように選択する。そして第3の着色点（図4中で色セルG3）以降は、前記の2点間の距離よりも1.5倍以上の大きな間隔、あるいは少なくとも10画素（10個の色セル）分以上の間隔を組み合わせさせて着色を行なって行なった。

【0050】このとき、本実施例においてはカラーフィルタ層204の各色セルの配列方式として、R、G、B各色セルがモザイク状に配列された、いわゆるモザイク配列を採用した。即ち、例えば同じ横一列内ではR、G、Bの順に色セルの配列が繰り返され、かつ同じ縦一列内でもR、G、Bの順に色セルの配列が繰り返されるような、いわゆるモザイク型配列のカラーフィルタとした。そして本実施例においては、図4からも明らかなように、比較的規則正しい間隔と順序での着色方法を採用した。しかしこれは前記の第1の実施例のような乱数表に従ったランダムな間隔と順序で行なってもよいことは言うまでもない。

【0051】このようにしてカラーフィルタ層204を形成した後、膜厚1.0 μ mの保護層206を形成した。このとき、前記の3本のインクジェットノズルを、それぞれ前記のR、G、B各一色ごとに対応させて別々に制御して、一度に3色ともに色セルを形成した。本実施例においてはこのような方法を採用することにより、一度に1本のインクジェットノズルを用いて、R、G、B各

色を1色ずつ合計3回にわたって色セル形成を行なう場合よりも、さらにその工程の時間短縮化を図ることができるので、より好ましい。

【0052】続いて、スパッタ法によりITO膜を150nmの膜厚に成膜して対向電極207を形成し、カラーフィルタ層204を備えた対向電極基板201を得た。

【0053】一方、TFTアレ基板202側は、一般的なTFTを形成するプロセスと同様に成膜およびパターンニングを繰り返してTFTおよびその配線などの各構造物（図示省略）を形成し、画面に縦100画素×横100画素の画素電極208が配列されて合計10000画素の表示画面を備えた、a-Si（アモルファスシリコン）型のTFTアレ基板202を形成した。

【0054】続いて、配向膜材料として第1の実施例と同様の材料を用いて、これを上記の両基板201、201上ほぼ全面にそれぞれ塗布し、この配向膜材料の上面にラビング配向処理を施して、配向膜209、210を形成した。

【0055】続いて、対向電極基板201の周縁に沿って上記第1の実施例と同様の接着剤を、液晶の注入口を避けて塗布した。そしてTFTアレ基板202上には、スペーサ211として積水ファインケミカル社製のマイクロパールを散布した。

【0056】続いて、前記の配向膜209、210どうしがスペーサ211を介して所定の間隔を保持されつつ対向して互いにラビング方向が直交するように、前記の両基板201、202を対向配置し、加熱して前記の接着剤を硬化させて封着材212にして、両基板201、202を貼り合せた。

【0057】そして一般的な方法で、前記の注入口からZLI-1565（E、メルク社製）にS811を0.1wt%添加した液晶組成物を注入し、その注入口を紫外線硬化型樹脂で封止して、液晶層213を得た。そして以降の工程は第1の実施例と同様にして、この第2の実施例の液晶表示装置の主要部が製造される。

【0058】このようにして第2の実施例において製造された液晶表示装置を、実際に駆動回路等を接続してカラー画像のテストパターンを表示させ、その表示品質を熟練した品質管理者が確認した。その結果、カラー表示の画面内での色ムラは全く視認されることがなく、色再現性が良好で高品位なカラー表示を実現できることが確認できた。

【0059】（実施例3）図5は、本発明に係る第3の実施例の製造方法により製造されたアクティブマトリクス型の液晶表示装置の構造の概要を示す図である。同図に示すように、この第3の実施例においては、TFT基板301の各画素電極302それぞれの上に色セル303R、303G、303Bをそれぞれ配設してカラーフィルタ層304を形成していることが特徴である。一方、対向電極基板305側には、ガラス基板306上に

対向電極307と配向膜308とが配設されている。このような構造の液晶表示装置の製造におけるカラーフィルタ304の形成の際にも、上記の各実施例と同様に本発明に係る製造方法を適用することができる。

【0060】ここで、本実施例においては、正確な位置決めをより簡易に実現できるように、1本のインクジェットノズルを固定しておいて、X-Yステージ上（図示省略）にTFTアレイ基板を載置しこのX-Yステージと共にTFTアレイ基板301を移動させて、所定の位置に正確な着色を行なった。

【0061】このようにして第3の実施例において製造された液晶表示装置を、実際に駆動回路系等を接続してカラー画像のテストパターンを表示させ、その表示品質を熟練した品質管理者が確認した。

【0062】その結果、カラー表示の画面内での色ムラは全く視認されることがなく、色再現性が良好で高品位なカラー表示を実現できることが確認できた。

【0063】なお、本発明の製造方法の適用は、上記の各実施例のみには限定されないことは言うまでもない。この他にも例えば、上記の各実施例の組み合わせとして、第3の実施例で用いたX-Yステージ上に、第1の実施例の走査電極基板2を載置し、その走査電極基板2上の受容層に対して第2の実施例の3本のインクジェットノズルを用いて着色材料を被着させて行き、カラーフィルタ層8を形成することもできる。

【0064】このように、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、本発明の液晶表示装置の各部位の形成材料や製造方法などの変更が種々可能であることは言うまでもない。

【0065】

【発明の効果】本発明によれば、上述のようにインクジェット方式で着色することにより、プロセスが煩雑なフォトリソグラフィ・プロセスを用いることなくインクジェットでカラーフィルタを形成することができ、カラー表示したときの色ムラのない良好なカラー表示品質の液晶表示装置を、安価に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1の実施例の製造方法によって形成される液晶表示装置の構造およびその製造方法の一例を示す断面図である。

【図2】本発明に係る第1の実施例の液晶表示装置の製造方法における、特にカラーフィルタの着色方法を示す図である。

【図3】本発明に係る第2の実施例の製造方法によって形成される液晶表示装置の構造およびその製造方法の一例を示す断面図である。

【図4】本発明に係る第2の実施例の液晶表示装置の製造方法における、特にカラーフィルタの着色方法を示す図である。

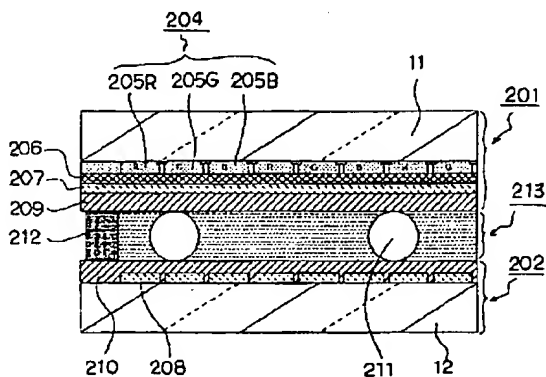
【図5】本発明に係る第3の実施例の製造方法によって形成される液晶表示装置の構造およびその製造方法の一例を示す断面図である。

【図6】従来提案されていたインクジェットによるカラーフィルタの製造方法を示す図である。

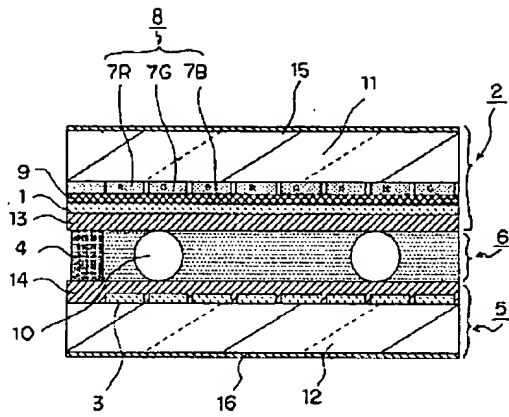
【符号の説明】

- | | |
|-------|-------------|
| 1 | ………走査電極 |
| 2 | ………走査電極基板 |
| 3 | ………信号電極 |
| 4 | ………封着材 |
| 5 | ………信号電極基板 |
| 6 | ………液晶層 |
| 7R | ………R（赤）色セル |
| 7G | ………G（緑）色セル |
| 7B | ………B（青）色セル |
| 8 | ………カラーフィルタ層 |
| 9 | ………保護層 |
| 10 | ………スペーサ |
| 11 | ………ガラス基板 |
| 12 | ………ガラス基板 |
| 13、14 | ………配向膜 |
| 15、16 | ………偏光板 |

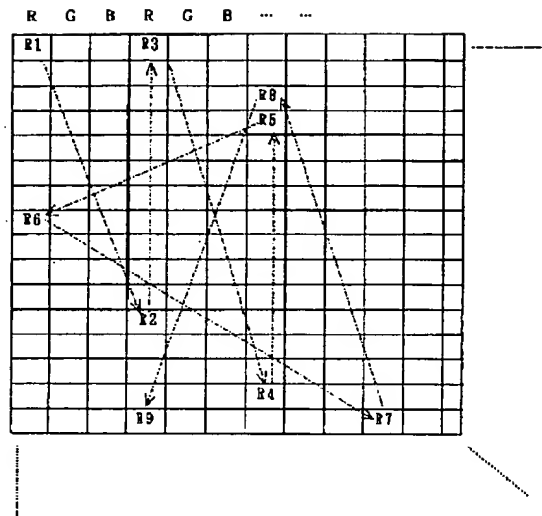
【図3】



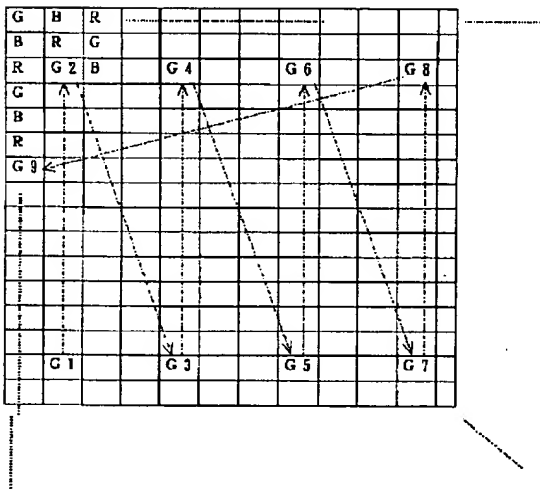
【図1】



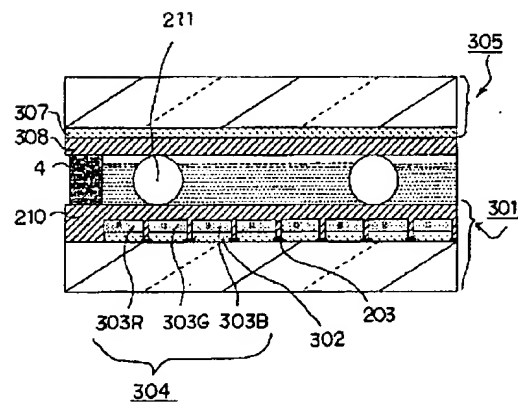
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

